

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

CAMPUS ARIQUEMES

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

REGIANI ZANON ROSA

**ELABORAÇÃO DE VINHO DE MESA ROSÉ A PARTIR DA UVA NIÁGARA  
ROSADA (*Vitislabrusca*) PRODUZIDAS NO ESTADO DE RONDÔNIA:  
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS**

Ariquemes - RO

2017

REGIANI ZANON ROSA

**ELABORAÇÃO DE VINHO DE MESA ROSÉ A PARTIR DA UVA NIÁGARA  
ROSADA (*Vitislabrusca*) PRODUZIDAS NO ESTADO DE RONDÔNIA:  
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Engenharia de Alimentos da  
Universidade Federal de Rondônia, campus  
Ariquemes como requisito parcial à obtenção  
do grau de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Prof. Me. Jean Carlos Correia  
Peres Costa

Co orientadora: Prof. Dra. Tânia Maria Alberte

Ariquemes-RO

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

---

R778e Rosa, Regiani Zanon.

Elaboração de vinho de mesa rosé a partir da uva Niágara rosada (Vitislabrusca) produzida no estado de Rondônia: parâmetros físicos-químicos, microbiológicos e sensoriais / Regiani Zanon Rosa. -- Ariquemes, RO, 2017.  
68 f. : il.

Orientador(a): Prof. Me. Jean Carlos Correia Peres Costa

Coorientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dra. Tânia Maria Alberte.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos)  
- Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. Uva. 2. Niágara rosada. 3. Fermentação. 4. Vinho. I. Costa, Jean Carlos Correia Peres. II. Título.

CDU 634.8

---

REGIANE ZANON ROSA

**ELABORAÇÃO DE VINHO DE MESA ROSÉ A PARTIR DE UVA NIÁGUARA  
ROSADA (*Vitislabrusca*) PRODUZIDAS NO ESTADO DE RONDÔNIA:  
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 20 de Julho de 2017 e aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Rondônia, pela Comissão avaliadora formada pelos professores:

Orientador(a): Jean Carlos Correia Peres Costa

**Prof. Me. Jean Carlos Correia Peres Costa**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia

Membro 1: Daniela de Araujo Sampaio

**Profa. Dra. Daniela de Araujo Sampaio**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia

Membro 2: Gabrieli Oliveira Folador

**Profa. Dra. Gabrieli Oliveira Folador**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia



**“Existe mais filosofia numa garrafa de  
vinho que em todos os livros”**

**(Louis Pasteur)**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a DEUS pela presença constante em minha vida.

Agradeço imensamente minha mãe Regina Zanon e ao meu pai Reinaldo Loyola Rosa, que não pouparam esforços para realização do meu sonho, além do apoio durante estes anos, e as palavras certas nas horas que precisei, dedico esta conquista a vocês, meu alicerce, sem vocês certamente não chegaria aqui.

Agradeço ao meu irmão Renan Zanon Rosa pelo apoio, e ombro quando tudo parecia tão distante, esta conquista também é sua.

Agradeço ao meu amor Wesley Hermann pela paciência, ajuda e apoio nesta etapa final.

Agradeço aos professores da UNIR do curso de engenharia de alimentos que colaboraram durante estes anos, em especial ao meu orientador Jean Carlos Correia Peres Costa e a minha co-orientadora Tânia Maria Alberte, obrigada por estarem comigo neste momento tão importante, e pelo conhecimento que me proporcionaram.

Agradeço ao Maycon Ronni Bueno pela ajuda e incentivo, seu apoio foi fundamental.

Agradeço a Indianara Ackermann pela ajuda nas análises de microbiologia e sensorial, a união fez força.

Agradeço ao Luiz Flavio e a Vandrega Cristina pela amizade e companheirismo no decorrer destes anos, pelas palavras de apoio e pela mão que me ajudou quando foi necessário. Agradeço a todos que de alguma forma me incentivaram.

**OBRIGADA!**

## RESUMO

A uva é uma das frutas mais consumidas no mundo, tanto na forma in natura ou na forma processada. O objetivo deste trabalho foi elaborar vinho de mesa rosé a partir de uva Niágara rosada produzida no estado de Rondônia, avaliando os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Foram determinados os valores de pH, acidez, umidade, sólido solúveis (SS) e cinzas tanto para uva in natura, quanto para o fermentado. O teor alcoólico do produto final foi determinado a partir do *Software ProMash* versão 1.8. Durante o período de fermentação o produto foi caracterizado microbiologicamente e o comportamento dos parâmetros cinéticos (biomassa, substrato e produto) foram acompanhados em tempos pré-determinados. Para avaliar a eficiência da fermentação foram calculados no final do processo fermentativo o rendimento e a produtividade da fermentação alcoólica. Foi também realizada análise sensorial da amostra de vinho, sendo aplicado o teste sensorial de aceitação, intenção de compra do produto final e o índice de aceitabilidade. Os valores médios para as análises de pH, acidez titulavel, umidade, SS, cinzas foram de 3,47, 0,83 meq.L<sup>-1</sup>, 85,63 %, 13°Brix, 0,45 %, respectivamente. Após 30 dias de fermentação o produto apresentou valores médios de pH (3,50), acidez titulavel (62,45 meq.L<sup>-1</sup>) e cinzas (1,2 g L<sup>-1</sup>). O valor de sólidos solúveis no produto final foi de 8,1 °Brix e de 10,73 °GL para o teor alcoólico. Os resultados das análises microbiológicas não evidenciaram contaminação durante o período fermentativo. O estudo cinético mostrou que as concentrações finais de biomassa (X), consumo de substrato (S) e formação de produto (P) 75,6 g/L, 83,5 g/L e 85,8 g/L, respectivamente. Alcançou-se rendimento de 76,85% e de produtividade 2,86 g/L.h<sup>-1</sup> em 30 dias de fermentação. O rendimento em produto (Y<sub>P/S</sub>) foi de 0,61, o fator de conversão de substrato em biomassa (Y<sub>X/S</sub>) de 0,44. Os resultados das médias obtidas a partir da análise sensorial para os parâmetros cor, odor, sabor e impressão global foram de 7,0, 8,0, 8,0 e 7,7, respectivamente, bem como índice de aceitabilidade de 80%. Os resultados obtidos neste estudo revelaram que o cultivo de uvas Niágara apresenta potencial na produção de vinho rosé contribuindo para atividade agroindustrial do Estado de Rondônia e aumento na produtividade econômica dos produtores. As análises físico-químicas realizadas mostraram que tanto a uva in natura quanto o vinho obtido apresentam características exigidas pela legislação brasileira. O uso de leveduras indígenas na produção alcoólica contribuíram para obtenção de vinhos com propriedades sensoriais próprias da região de produção, os dados colaboram com a resultados obtidos pela análise sensorial de aceitação e intenção de compra.

**Palavras-chave:** Uva, Niágara Rosada, Fermentação, Vinho.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Percentual médio de comercialização de vinhos por nacionalidade.....	19
Figura 2- Uva Niágara rosa produzida na cidade de Presidente Médici-RO utilizada para fabricação de vinho rosé. ....	20
Figura 3- Representação do fluxograma dos processos de vinificação de vinhos rosé.....	23
Figura 4- Uvas Niágara rosada in natura antes do processo de limpeza. ....	29
Figura 5- Aparato construído utilizado para a fermentação e obtenção do vinho de uva Niágara rosada. ....	32
Figura 6- Cachos de Uva Niágara rosada (Vitislabrusca) utilizada para realização das análises físico-químicas e produção do fermentado.....	39
Figura 7- Evolução da concentração de biomassa (X (●)), consumo de substrato (S (□)) e formação de produto (P (◇)) durante a fermentação de uvas Niágara. ....	46
Figura 8- Comportamento da acidez titulável (●) e redução do pH (◇) do vinho produzido a partir de uvas Niágara.....	48
Figura 9- Fermentado de uva Niágara rosada.....	50
Figura 10- Gráfico de intenção de compra para o vinho rosé (%) .....	53



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Produção de uvas no Brasil destinadas a produção de suco, vinho e consumo in natura. ....	17
Tabela 2- Produção de uva destinada ao consumo in natura e para processamento de vinho no Brasil.....	18
Tabela 3- Limites analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para vinhos de mesa. ....	20
Tabela 4- Comparações das análises de uva Niágara rosada com outras espécies de uvas. ....	40
Tabela 5- Valores médios das análises do fermentado de uvas Niágara rosada comparado com outros fermentados de diferentes espécies de uvas. ....	43
Tabela 6- Rendimento, produtividade e parâmetros cinéticos da fermentação alcoólica do vinho rosé. ....	49
Tabela 7- Notas médias atribuídas pelos provadores e ao vinho produzido. ....	51

## LISTA DE ABREVIações, SIGLAS E SÍMBOLOS

**A.O.A.C** - Association of Official Analytical Chemists

**SS** - Sólidos solúveis

° **Brix** - Graus Brix

**t** - tonelada

**mg** - miligrama g grama

°**GL** - Graus Gay-Lussac

**cm'** - centímetro

**mm** - milímetro

% - porcentagem

°**C** - Graus Celsius

**g. L<sup>-1</sup>** - Grama por Litro

**g.L.h** - Grama por Litro por Hora

**L** - Litro

**p. v<sup>-1</sup>** - Peso por volume

**UFC. mL<sup>-1</sup>** - Unidade Formadora de Colônia por mililitro

**C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>** - Açúcar

**2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH** - Etanol

**2CO<sub>2</sub>** - Gás carbônico

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>16</b>
2.1. OBJETIVO GERAL .....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
3.1. CENÁRIO GERAL DA PRODUÇÃO DE UVAS E VINHOS NO BRASIL ...	17
3.2. MERCADO DE VINHOS NO BRASIL .....	18
3.3. CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE UVAS EM RONDÔNIA .....	19
3.4. LEGISLAÇÃO .....	20
3.5. CLIMA QUENTE E AS UVAS VINIFERAS .....	21
3.6. VINHO DE MESA .....	21
3.7. VINHO ROSÉ .....	22
3.8. FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DE VINHO ROSE .....	22
3.8.1 <i>Etapas do processamento do vinho</i> .....	24
3.9. ANÁLISE SENSORIAL .....	26
3.9.1. <i>Órgãos dos sentidos utilizados na análise sensorial</i> .....	26
3.9.2. <i>Teste de aceitação</i> .....	27
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
4.1. RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA .....	29
4.2. PREPARO DA AMOSTRA .....	29
4.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA IN NATURA .....	30
4.3.1. <i>Análise de pH</i> .....	30
4.3.2. <i>Análise de acidez titulável</i> .....	30
4.3.3. <i>Análise de umidade</i> .....	31
4.3.4. <i>Análise de sólidos solúveis (°Brix)</i> .....	31
4.3.5. <i>Resíduo do mineral fixo (cinzas)</i> .....	31
4.4. CONDIÇÕES DE FERMENTAÇÃO .....	32

4.4.1.	<i>Aparato experimental</i> .....	32
4.4.2.	<i>Correção do solido solúveis (°Brix)</i> .....	32
4.5.	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO FERMENTADO DE UVA .....	33
4.6.	CINÉTICA DE FERMENTAÇÃO .....	34
4.6.1.	<i>Crescimento celular</i> .....	34
4.7.	CÁLCULO DO RENDIMENTO E PRODUTIVIDADE DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA .....	35
4.8.	ESTIMAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE .....	35
4.9.	DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA .....	36
4.9.1.	<i>Rendimento em produto (<math>Y_{P/S}</math>)</i> .....	36
4.9.2.	<i>Fator de conversão de substrato em biomassa (<math>Y_{X/S}</math>)</i> .....	36
4.10.	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	37
4.10.1.	<i>Coliformes totais</i> .....	37
4.11.	ANÁLISE SENSORIAL DO FERMENTADO DE UVA .....	37
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>39</b>
5.1.	COLHEITA .....	39
5.2.	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA IN NATURA .....	39
5.3.	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS DO FERMETADO DE UVA .....	42
5.4.	CINÉTICAS DO PROCESSO FERMENTATIVO .....	46
5.4.1.	<i>Comportamento da biomassa e consumo de substrato</i> .....	46
5.4.2	<i>Comportamento da acidez titulável e pH</i> .....	48
5.4.3	<i>Avaliação dos parâmetros cinéticos do vinho de uvas Niágara</i> .....	49
5.5.	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE COLIFORMES TOTAIS .....	50
5.6.	ANÁLISE SENSORIAL .....	50
5.6.1.	<i>Teste de aceitação</i> .....	51
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>54</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>55</b>
<b>APÊNDICES 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)</b>		
.....		<b>63</b>
<b>ANEXO 1- APARATO UTILIZADO PARA FERMENTAÇÃO</b> .....		<b>65</b>

<b>ANEXO 2 – FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO &amp; DO TESTE DE INTENÇÃO DE</b>	
<b>COMPRA .....</b>	<b>67</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A uva é uma das frutas mais consumidas no mundo, tanto na forma in natura ou na forma processada, como por exemplo, vinhos sucos, geleias, entre outros produtos. Trata-se de uma fruta não climatérica, de elevada perecibilidade, que pode sofrer modificações em seus atributos sensoriais e nutricionais ao longo do amadurecimento e na fase pós-colheita. Essas modificações são decorrentes, em grande parte, de diferentes processos enzimáticos que afetam a qualidade das frutas e consequentemente, de seus derivados, como os sucos e vinhos (VANZELA, BAFFI, e SILVA, 2015).

Em meados de 1894 a uva Niágara branca foi introduzida no Brasil, inicialmente chegando ao Estado de São Paulo, no município de Louveira, região tradicional de fruticultores produtores de uva de mesa, vinho e sucos. Apenas, em 1922 através de mutação somática em uma planta de uva Niágara branca, a uva Niágara rosada, foi descoberta pelo viticultor Aurélio Franzini, possuindo sabor característico doce e de cor rosada, conquistando rapidamente os consumidores e desta forma expandiu-se rapidamente o seu cultivo, substituindo variedades tradicionais destinadas a produção de uva de mesa e derivados (ENTREPOSTO, 2015).

Este cultivo (Niágara) apresenta grandes vantagens ao produtor como, por exemplo, pode ser produzida em pequenas áreas, fácil manejo, utiliza menos aplicações de fungicidas, comparando com as cultivares de uvas finas, gerando menor custo de produção, e ser facilmente produzida em regiões tropicais (EMBRAPA, 2008).

Os vinhos produzidos a partir deste cultivar de uva originam vinho típico, geralmente com boa intensidade de cor e de aroma intenso, característico da espécie *Labrusca* e apresentam sabor que lembra a própria uva, o que os torna bastante apreciados pelos consumidores (RIZZON, ZANUS e MANFREDINI, 1994).

Conforme a Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1998 do MAPA, “Vinho é exclusivamente a bebida resultante da fermentação alcoólica completa ou parcial da uva fresca, esmagada ou não, ou do mosto simples ou virgem, com um conteúdo de álcool adquirido mínimo de 7% (v/v a 20°C). Possui as seguintes classificações: vinho de mesa; vinho leve; vinho fino ou VCP (vinho de qualidade preferencial); vinhos espumantes; vinho frisante; vinho gaseificado; vinho licoroso e vinho composto e apresentam os seguintes tipos: vinho tinto; vinho rosado ou rosé e vinho branco”.

A fermentação alcoólica é um conjunto de reações em cadeias catalisadas por diversas enzimas de origem microbiana que influem notavelmente nas características aromáticas de vinhos (VANZELA, *et al.*, 2015). O resultado de cada fermentação pode ser diferente segundo as características fisiológicas da levedura e das condições ambientais (LEPE e LEAL, 2004). A fermentação do mosto da uva é conduzida pela microbiota natural presente nas uvas (BOULTON, *et al.*, 2002).

O Estado de Rondônia consolida a vocação para a produção agrícola e a produção de uvas das variedades: Niágara Rosada (*Vitislabrusca*), Niágara branca e Isabel que vêm ganhando destaque com estimativa de produção em torno de 25 toneladas ao ano (COUTINHO, 2014), favorecendo o desenvolvimento agroindustrial em termos de geração de emprego, investimentos e desenvolvimento tecnológico. Dentro deste contexto, o objetivo deste estudo foi elaborar um vinho rose a partir da uva Niágara Rosada (*Vitislabrusca*) cultivada no estado de Rondônia, avaliando as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

O trabalho teve como objetivo elaborar um vinho de mesa rose a partir de uva tipo Niágara Rosada (*Vitislabrusca*) e avaliar os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar características físico-químicas da uva espécie Niágara Rosada in natura: umidade, teor de solido solúveis, acidez titulável, resíduo mineral fixo e pH;
- Elaborar vinho rose doce de mesa a partir da uva Niágara e determinar as características físico-químicas do vinho (pH, acidez titulável, teor alcoólico e solido solúveis, cinzas);
- Determinar a cinética do crescimento celular;
- Determinar o rendimento, produtividade e os parâmetros cinéticos do processo fermentativo;
- Caracterizar microbiologicamente o produto final obtido;
- Avaliar a aceitabilidade e intenção de compra do vinho produzido a partir de uvas do tipo Niágara Rosada.



### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. CENÁRIO GERAL DA PRODUÇÃO DE UVAS E VINHOS NO BRASIL

A videira é uma planta que pertence família das *vitaceae*, gênero *vitis* e subgênero *Euvitis*, suas espécies são divididas em: *Vitisvinifera*, *Vitisaestivalis*, *Vitisrupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis cinérea*, *Vitislabuscae* entre outras, sendo que cada espécie possui muitas variedades. A Tabela 1 mostra os dados da produção de uvas no Brasil, destinadas à agroindústria do suco e do vinho, além do consumo de forma in natura da fruta, entre os anos de 2013 a 2015 em diferentes estados brasileiros (VANZELA, BAFFI, e SILVA, 2015).

**Tabela 1-** Produção de uvas no Brasil destinadas a produção de suco, vinho e consumo in natura em toneladas.

Estado/Ano	2013	2014	2015
Ceará	664	573	940
Pernambuco	228.727	236.767	237.367
Bahia	52.808	77.504	77.401
Minas Gerais	12.734	11.557	12.615
São Paulo	172.868	146.790	142.063
Paraná	79.052	80.910	80.000
Santa Catarina	53.153	66.106	69.189
Rio Grande do Sul	808.267	812.537	876.286
Goiás	4.581	3.330	3.492
<b>Brasil</b>	<b>1.412.854</b>	<b>1.436.074</b>	<b>1.499.353</b>

(Fonte: EMBRAPA,2016).

A produção de uvas destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) foram de 781.412 milhões de quilos de uvas em 2015, totalizando 52,12% da produção nacional. Deste montante, 47,88% da produção foram destinados ao consumo in natura (EMBRAPA, 2016).

A Tabela 2 apresenta a produção de uvas destinadas ao consumo in natura e ao processamento de vinhos e sucos entre os anos de 2013 a 2015.

**Tabela 2-** Produção de uva destinada ao consumo in natura e para processamento de vinho no Brasil.

<b>Discriminação/ano</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Processamento	679.793	673.422	781.412
Consumo in natura	733.061	762.652	717.941
<b>Total</b>	<b>1.412.854</b>	<b>1.436.074</b>	<b>1.499.353</b>

(Fonte: EMBRAPA, 2016).

### **3.2. MERCADO DE VINHOS NO BRASIL**

O mercado e o consumo de vinhos no Brasil hoje motivado em grande parte pela ampla variedade de vinhos disponíveis no mercado, aliado a campanhas de divulgação dos produtos nacionais e ainda de divulgação dos benefícios dos vinhos à saúde, leva o consumidor à procura dos vinhos nas prateleiras. A grande oferta de vinhos importados a preços similares aos nacionais torna a bebida um atrativo aos olhos do consumidor (IBRAVIN, 2016).

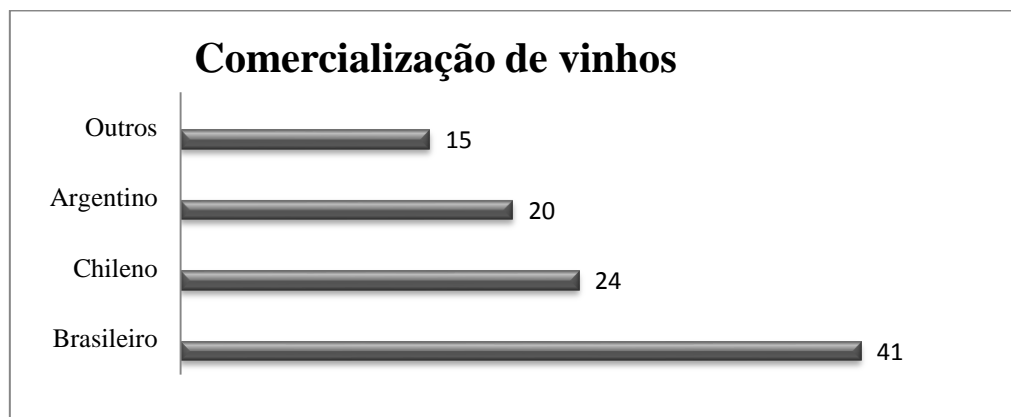
O vinho, em proporção maior ou menor, divide espaço com outras bebidas nos canais de venda. Para dois em cada dez estabelecimentos, o vinho se apresenta com grande importância econômica para o canal, sendo responsável por uma grande parcela do volume das vendas de bebidas (IBRAVIN, 2016).

Os vinhos de mesa são os responsáveis pela maior parte dos vinhos consumidos no Brasil. Os preços mais acessíveis e o sabor condizente ao paladar do brasileiro fazem com que o vinho de mesa alcance o maior volume de vinhos comercializados no país.

Segundo o Instituto Brasil do vinho (IBRAVIN, 2016) os vinhos nacionais correspondem por 41% das vendas, deixando mais de 50% das vendas a cargo dos importados. Basicamente, duas nacionalidades predominam no mercado dos importados: os chilenos, que prevalecem com 24% e os argentinos, que respondem por 20% das vendas. Muitas outras nacionalidades são encontradas disponíveis entre os 96 vinhos, provenientes da

Itália, Espanha, Portugal, África do Sul e entre outras, correspondendo a 15% do volume de vendas. Na Figura 1 estão representados o percentual médio de comercialização por nacionalidade de vinhos.

**Figura 1**-Percentual médio de comercialização de vinhos por nacionalidade



(Fonte: IBRAVIN, 2016).

### **3.3. CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE UVAS EM RONDÔNIA**

Em Rondônia a uva está sendo cultivada em alguns municípios como Vilhena, Rolim de Moura, Alta Floresta do Oeste e Presidente Médici. Desde 2008 a Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (Emater-RO) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vem incentivando produtores a implantar a cultura da uva na região.

Durante o ano de 2014 o estado de Rondônia possuía 25 hectares de cultivo de videiras e sua produção anual foi de 185 toneladas de uvas, em 2015 este plantio aumentou para 27 hectares com a produção anual de 197 toneladas, não havendo expansão na área de plantio e produção (CAMPOS & NEGOCIO, 2017). A Figura 2 apresenta a plantação de uvas Niágara no estado de Rondônia.

**Figura 2-** Uva Niágara rosa produzida na cidade de Presidente Médici-RO utilizada para fabricação de vinho rosé.



Fonte: (AUTOR, 2017).

### 3.4. *LEGISLAÇÃO*

A Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988, referente as normas dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho, classificam esta bebida resultante da fermentação alcoólica completa ou parcial da uva fresca, esmagada ou não, ou do mosto simples ou virgem, apresentando diferentes classificações como: vinho de mesa, espumante, licoroso e composto e diferentes tipos: tinto, rosado ou rosé e branco. A Tabela 3 apresenta os limites analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para vinhos de mesa.

**Tabela 3-** Limites analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para vinhos de mesa.

	Máximo	Mínimo
Álcool etílico, em Graus GL, a 20 °C	13,0	10,0
Acidez total (meq/L)	130,0	55,0
Acidez volátil (corrigida) (meq/L)	20,0	-
Sulfatos totais, em sulfato de potássio (g/L)	1,0	-
Anidrido sulfuroso total (g/L)	0,35	-
Cloretos totais, em cloreto de sódio (g/L)	0,2	-
Cinzas (g/L) para vinho Rosado	-	1,5
pH	3,6	3,0

FONTE: (BRASIL,1988).

### **3.5. CLIMA QUENTE E AS UVAS VINIFERAS**

O clima possui forte influência sobre a videira interagindo com os demais componentes do meio natural, em particular com o solo, com a cultivar e com as técnicas de cultivo da videira, tornando-se responsável pelos fatores de qualidade, como amadurecimento dos frutos e a qualidade dos vinhos e outros produtos vitivinícolas (EMBRAPA, 2003).

Quando as uvas recebem a quantidade necessária de luz solar e calor, elas gradualmente vão reduzindo seus níveis de acidez e aumentando seus níveis de açúcar, nas regiões de climas quentes, é provável encontrar vinhos majoritariamente tintos, de acidez moderada e de maior teor alcoólico (ROSS, 2016).

A qualidade da uva é o principal fator para obtenção de um bom vinho. A maturação e o estado sanitário são os dois aspectos que mais interferem na qualidade da uva (RIZZON, ZANUS e MANFREDINI, 1994).

### **3.6. VINHO DE MESA**

A história do vinho no Brasil inicia-se em 1532, com a chegada do governador Martin Afonso de Souza resultados desanimadores devido ao clima quente e úmido. Nesta época o vinho consumido era importado dos países Europeus. Apenas no final do século XVIII foram introduzidas as primeiras videiras americanas, que se mostraram muito produtivas e bem adaptadas, determinando um padrão de produção e consumo local de vinhos que perdura até os dias de hoje. Entre os anos de 1870 e 1875 teve início a colonização italiana na Serra Gaúcha, instalando-se uma colônia com hábitos ligados ao vinho, que inicialmente elaborou vinhos de mesa para consumo próprio e em seguida avançou produzindo para o consumo de toda a região sul (IBRAVIN, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) a comercialização de vinhos, sucos, espumantes e outros produtos vitivinícolas em 2015 revelou que o setor teve crescimento de 6,9% em volume de produtos derivados da uva e do vinho. O melhor desempenho veio dos sucos de uva prontos para consumo (aumento de 30,5% em relação a 2014) e dos espumantes (crescimento de 11, 9%). Já os vinhos de mesa se mantiveram estáveis, e os finos aumentaram 2,6% (JORNALDOCOMERCIO, 2016).

### **3.7. VINHO ROSÉ**

Os vinhos rosés são vinho com algumas características sensoriais de brancos, mas fermentado com uva tintas, recebendo durante sua fermentação uma pequena quantidade de componentes de vinho tintos como cor e taninos, o que modifica sua estrutura gustativa, desde modo os resultados são vinhos delicados como brancos, mas com sabores típicos de tintos, o que os capacita a acompanhar pratos mais estruturados (ACADEMIA DO VINHO, 2017). Possui variação de cores que podem variar do alaranjado até a cor púrpura, dependendo do tipo de uva e da fermentação. Podendo ser produzido de duas formas: por meio de uma cuidadosa mistura de vinho tinto com vinho branco ou por uma leve maceração das uvas pretas no mosto. A produção inicia-se utilizando o mesmo processo do vinho tinto evitando um longo processo de maceração atingindo a coloração adequada (MUNDO DO VINHO, 2017).

A maioria dos vinhos rosé produzidos no mundo são colocados à venda logo após o processo de engarrafamento, pois apresentam uma cor límpida, além de frescor e leveza onde sua acidez viva é considerada uma de suas principais características (ROSS, 2017).

### **3.8. FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DE VINHO ROSE**

A vinificação é uma atividade milenar que vem se aprimorando em tempos, lugares e por diferentes métodos. Alguns processos foram sendo alterados e adequados com o tempo, mas existem os que, continuam sendo essenciais para sua produção (VINITUDE, 2014).

O processo de produção do vinho passa por várias fases igualmente importantes. A diferença de cada etapa depende de acordo com o tipo de vinho que pretende ser produzido (VINITUDE, 2014). O Fluxograma da Figura 3 descreve as etapas dos processamentos do vinho rosé.

Figura 3- Representação do fluxograma dos processos de vinificação de vinhos rosé.



Fonte: (BORTOLETTO et al., 2015).

### **3.8.1 Etapas do processamento do vinho**

#### **➤ 3.8.1.1. Colheita**

Denomina-se vindima a operação da colheita de uva para a vinificação. A colheita depende de vários fatores, sendo o mais importante, o grau de maturação (20-22°Brix) que dependerá do tipo de vinho que será elaborado (COIMBRA, 2007).

#### **➤ 3.8.1.2. Transporte**

Este processo deve proporcionar que as uvas cheguem do campo até o local para fermentação em ótima qualidade.

O esmagamento e deterioração precoce das uvas podem ocorrer na ausência de cuidados específicos desde a colheita até o transporte. O tempo intermediário entre a colheita e o transporte para a vinícola deve ser reduzido ao máximo, assim como a exposição ao sol e elevadas temperaturas, quando efetuado durante o dia (BORTOLETTO et al., 2015).

#### **➤ 3.8.1.3. Recepção e pesagem**

Nesta etapa é importante manter as condições higiênicas adequadas nos tanques de recebimento das uvas e deve efetuar-se um registro de dados relativo ao peso, data, hora, fornecedor, região da colheita, tipo de uva e conteúdo de açúcares (COIMBRA, 2007).

#### **➤ 3.8.1.4. Desengace esmagamento**

O desengace tem por fim separar o pedúnculo verde do cacho ou engaço dos bagos antes de entrarem no recipiente de fermentação, visto que estes trazem um sabor desagradável. A principal ação do engace reside na sua influência sobre a temperatura de fermentação e sobre a acidez do mosto (COIMBRA, 2007).

Já o processo de esmagamento ocorre o rompimento da película da uva manualmente e com liberação do suco contido na polpa da baga e o início do que será a fermentação alcoólica, este processo deve-se ser realizado com uma leve pressão para apenas romper a casca das bagas e liberar o mosto. Pressões muito fortes podem dilacerar as ramificações, amassar as sementes e as cascas, componentes responsáveis pela liberação de excesso de tanino. Ao finalizar as uvas juntamente com partes líquidas e sólidas, são encaminhadas para o tanque de fermentação (BORTOLETTO et al., 2015).



➤ **3.8.1.5. Maceração**

Consiste no contato do mosto com as cascas para extrair substâncias fundamentais para o vinho como a cor, aroma e os taninos. Quanto mais tempo o mosto fica em contato com as uvas, a tonalidade vai ser mais escura (DINIZ, 2017).

➤ **3.8.1.6. Fermentação alcoólica**

A fermentação é considerada o processo importante na produção do vinho. O processo envolve ação de enzimas produzidas pelas leveduras naturais do mosto, *Saccharomyces cerevisiae*, em um ambiente anaeróbio. Os açúcares presentes no mosto são transformados em álcool e gás carbônico, liberando também energia, descrita pela Equação 1.



Onde:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  = Açúcar

$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  = Etanol

$2\text{CO}_2$  = Gás carbônico

A fermentação é interpretada, principalmente, pelo consumo de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) pelas leveduras do mosto, transformando-o em gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e álcool (OH), que caracterizam o vinho. Durante a fermentação, além de originar-se álcool e  $\text{CO}_2$ , formam-se outros compostos como glicerina, ácido succínico, ácido acético, ácido láctico e os ésteres, que apesar de pequenas quantidades, desempenham um papel muito importante na qualidade do vinho.

➤ **3.8.1.7. Trásfegas**

Tem como objetivo transferir o vinho para recipientes de menor volume e separá-lo das precipitações que ocorrem após o término da fermentação, denominada de borra, composta por vestígios da casca da uva, pequenas sementes, leveduras, pectinas, terra, ácidos e outras substâncias sólidas que compuseram o mosto (COIMBRA, 2007).

### ➤ 3.8.1.8. *Engarraçamento*

Consiste em preencher um recipiente com uma quantidade de vinho deixando *head space* para eventual evaporação de constituintes e aplicação do sistema de vedação. É importante neste processo não deixar o vinho ter contato com oxigênio (BORTOLETTO et al.,2015).

## 3.9. *ANÁLISE SENSORIAL*

A análise sensorial é uma ferramenta utilizada para obter medidas qualitativas, quantitativas, ou ambas, em relação a um determinado atributo de um produto, ou a vários atributos concomitantemente. O homem é utilizado como instrumento de medida através dos seus sentidos, olfato, paladar, visão e tato, e a resposta sensorial é dada pelo conjunto de percepções despertadas pelas sensações provocadas nos sentidos, sendo diferente para cada pessoa e condição que lhe é imposta (DUTCOSKY, 2013).

A análise sensorial, quando aplicada para avaliação de vinhos, contribui para avaliação de qualidade e a aceitação do produto, assim como para atribuir informações aos provadores como tipo de vinho, características sensoriais de qualidade, bem como identificar as famílias aromáticas, gostos e sabores dos vinhos, além de oferecer ao consumidor conhecimento para saber o que esperar de cada vinho através dos seus rótulos. No mercado dos vinhos esta análise é necessária para distinguir os melhores exemplares, além de permitir aos especialistas a criação de uma boa harmonização (VALDUGA,2017).

### 3.9.1. *Órgãos dos sentidos utilizados na análise sensorial*

Dentre os órgãos do sentido utilizados como instrumentos de medida na análise sensorial, a visão avalia a tonalidade da cor, a limpidez, a intensidade e efervescência, no caso dos vinhos espumantes. Quanto à tonalidade de cor em vinhos, pode-se defini-los para vinhos rosé, tintos e brancos. Para vinhos rosé pode-se classificá-lo como rosado, clarete, rosa, cereja, rosa-alaranjado e salmão; para vinhos tintos, como violeta, púrpura, rubi, vermelho-alaranjado e telha; para vinhos brancos, podem ser classificados como: amarelo-claro, amarelo-esverdeado, verde-amarelado, amarelo-palha, amarelo-dourado, dourado e âmbar (MIELE e MIOLO, 2003).

O tato relaciona-se às sensações táteis, como a consistência, a fluidez e a untuosidade. Já a audição, compreende a sonoridade, a intensidade e a persistência das borbulhas de dióxido de carbono que emanam das taças dos vinhos espumantes e a sonoridade em verter o vinho numa taça. O olfato é o sentido mais complexo do organismo humano. As substâncias tem que ser voláteis, solúveis, aromáticas e que estejam presentes em concentrações que possam ser percebidas pelos órgãos do sentido; a classificação dos aromas em vinho são divididos em quatro tipos, sendo eles: primário (odores que provém da uvas e permanece no vinho); pré-fermentativo (odores que se desenvolvem entre a colheita da uva e o início da fermentação alcoólica); secundário (aroma que se forma durante a fermentação); e por fim o terciário que são os aromas que se formam durante o envelhecimento do vinho. (MIELE e MIOLO, 2003).

Costuma-se classificar os vinhos associando a eles sabores que se encontram na natureza. Estes sabores pertencem aos mais variados grupos, destacando-se: floral (gerânio, violeta, rosa, flor de laranjeira); especiarias (anis, cravo, pimenta-preta); frutado (citrus: pomelo, limão; pequenas frutas: amora, framboesa, morango, cassis; fruta de árvore: cereja, damasco, pêssego, maçã; fruta tropical: abacaxi, melão, banana; fruta seca: geleia de morango, uva passa, ameixa, figo; outros: fruta artificial, herbáceo/vegetal (enlatado/cozido: feijão verde, aspargo, azeitona verde, azeitona preta, alcachofra; fresco: grama verde ceifada, pimentão, eucalipto, menta; seco: feno/palha, chá, tabaco); noz (noz, amêndoa, avelã); caramelizado (caramelo: mel, caramelo de açúcar mascavo, manteiga, molho de soja, chocolate, melaço); madeirado (queimado: defumado, torrada, café; fenólico: medicinal, fenólico, bacon; resinoso: carvalho, cedro, baunilha (MIELE, 2006).

### **3.9.2. *Teste de aceitação***

A aceitação de um produto varia com os padrões de vida e base cultural e demonstra a reação do consumidor diante vários aspectos, como cor, odor e sabor. A cor é o primeiro aspecto que o consumidor tem contato; todo produto tem uma aparência e uma cor esperadas que são associadas às reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. O odor é classificado como a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo quando substâncias voláteis são aspiradas, sendo que estas substâncias estimulam diferentes receptores; outras características do odor são a intensidade, a persistência e a saturação. O sabor é uma das propriedades sensoriais da cavidade bucal relacionadas ao paladar, percebidas na boca. É a

identificação, através das papilas gustativas, das características básicas dos alimentos, ou seja, os gostos ácidos, amargos, doces e/ou salgados (TEIXEIRA,2009).

O teste de aceitação é denominado um método afetivo, sendo aplicado para otimizar a qualidade de desenvolvimentos de novos produtos. Alguns testes de aceitação aplicados a alimentos e bebidas, podem ser: escala hedônica (expressa o “gostar e desgostar”) e escala de atitude (expressa a “frequência de consumo”). No teste de aceitação de escala hedônica pode ser utilizada uma escala de 9 a 1, variando de “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo”; no teste de aceitação de escala de atitude pode ser utilizada uma escala de intenção de compra de 1 a 5, variando de “certamente compraria” a “não compraria” (FREITAS, 2017).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA

O experimento de produção do vinho rosé foi realizado no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Rondônia. Foram adquiridos 16 quilos (kg) de uvas Niágara Rosada (*Vitislabrusca*), inteiras, sadias e estágio de maturação ideal para consumo in natura (13°Brix), através de um produtor rural no município de Presidente Médici (RO). As uvas in natura foram transportadas em caixa térmicas mantidas a temperatura ambiente.

Antes do processamento, as uvas passaram por um processo de limpeza com o objetivo de retirar as sujidades como folhas, galhos e terra, como pode ser observado na Figura 4. Após esta etapa foram realizadas análises físico-químicas nas uvas in natura para avaliar as características iniciais da matéria-prima.

**Figura 4-** Uvas Niágara rosada in natura antes do processo de limpeza.



**Fonte:** (AUTOR, 2017).

### 4.2. PREPARO DA AMOSTRA

As uvas foram separadas em lotes de 5,0 kg e encaminhadas à etapa de lavagem em água corrente. Em seguida, foi realizado o de desengaçar, que constitui na separação do

engação dos bagos das uvas. Os lotes de uva in natura foram esmagado e homogeneizados e uma alíquota (100 mL) foi coletada para determinação das análises físico-químicas.

### **4.3. ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA IN NATURA**

Para as análises físico-químicas foram retiradas as sementes das uvas in natura manualmente, e em seguida, as bagas com polpa e as cascas foram trituradas obtendo uma amostra líquida e homogênea. As análises foram realizadas em triplicatas, calculando a média, e o coeficiente de variação.

#### **4.3.1. *Análise de pH***

As leituras do pH foram realizadas pelo método potenciométrico (Marca: TEKNA mod: T-1000), 50 g da amostra foi homogeneizada e o eletrodo do pHmetro foi inserido na amostra realizando a leitura direta do valor de pH (BRASIL, 2005).

#### **4.3.2. *Análise de acidez titulável***

A titulação para determinação da acidez titulável foi realizada pela neutralização dos ácidos com solução padronizada de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1M, em 20 mL da amostra. A neutralização foi obtida quando a titulação atingiu valor de pH igual a 8,3. Em seguida, foi verificado o volume gasto da solução padronizada gasta. Os resultados obtidos foram calculados pela equação 2 e expressos em mEq/L (BRASIL, 2005).

$$AT \left( \frac{\text{mEq}}{\text{L}} \right) = \frac{1000 \times n \times N \text{ NaOH}}{V} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

AT = Acidez titulável (mEq/ L)

n = volume da solução de NaOH gasto na titulação (mL)

N = Normalidade da solução de NaOH

v = Volume da amostra (mL)

#### 4.3.3. *Análise de umidade*

A umidade foi determinada com base na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa a 65°C por aproximadamente 72 horas até peso constante. Os resultados encontrados a partir da equação 3 e foram expressos em % (A.O.A.C 1992).

$$\% U = \frac{100 \times N}{P} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

U= umidade em %

N = perda de peso em g

P = massa da amostra em g

#### 4.3.4. *Análise de sólidos solúveis (°Brix)*

O teor de sólido solúvel foi determinado por refratômetro. Os resultados foram obtidos diretamente pelo visor do aparato e expressos em °Brix, onde cada °Brix representa aproximadamente 80 g a 90 g de açúcar dissolvido para cada litro de mosto e 10 a 20 g de outros compostos (Instituto Adolfo Lutz, 2008)

#### 4.3.5. *Resíduo do mineral fixo (cinzas)*

O resíduo mineral fixo foi determinado após a incineração da amostra em mufla a 550 °C. Os resultados obtidos foram calculados a partir da Equação 4 e expressos em (%) (MENEZES e PURGATTO, 2015).

$$\% RMF = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m_0} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

m<sub>2</sub> = massa do cadinho com amostra após incineração (g)

m<sub>1</sub> = massa do cadinho vazio (g)

m<sub>0</sub> = massa da amostra (g)

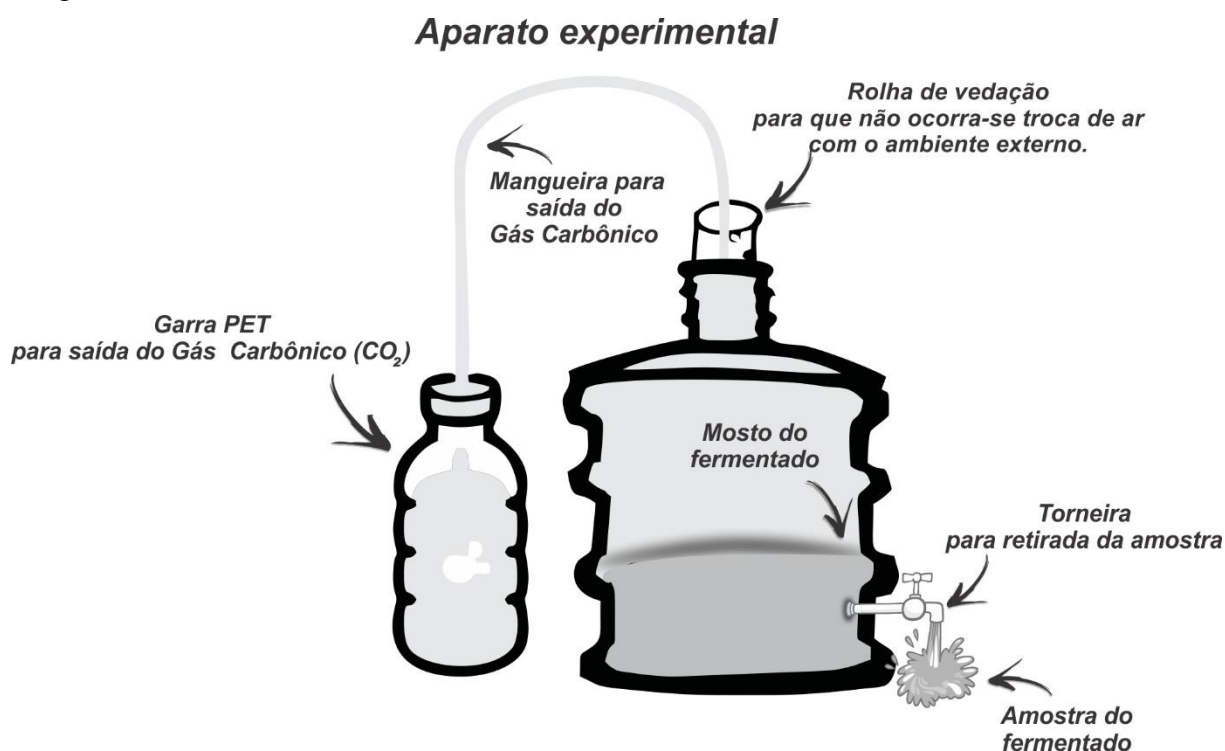
RMF = Resíduo mineral fixo (%)

#### 4.4. CONDIÇÕES DE FERMENTAÇÃO

##### 4.4.1. Aparato experimental

Para fermentação das uvas Niágara rosada foi construído um aparato, a fim de simular as condições de um fermentador, como representado na Figura 5 e no Anexo 1. As uvas foram transferidas para o aparato previamente higienizado com água corrente e solução de hipoclorito de sódio 150 ppm durante 30 minutos. O aparato possuía uma saída de gás produzido e uma torneira, para a retirada das amostras durante o período de fermentação foi vedado com fitas auto-adesivas e algodão, para que não ocorresse troca de ar com o ambiente externo. O tempo total do processo fermentativo foi de 30 dias a temperatura ambiente.

**Figura 5** - Aparato construído utilizado para a fermentação e obtenção do vinho de uva Niágara rosada.



Fonte: (AUTOR,2017)

##### 4.4.2. Correção do solido solúveis (°Brix)

Antes do início do processo fermentativo foi realizada a correção do teor de sólidos solúveis no mosto da uva. A correção foi realizada conforme as Equações 5, 6 e 7 (MAUES et al.,2011).



$$M_{a\grave{c}} = M_{uv} * 0,22 \quad \text{Equa\c{c}\~ao (5)}$$

Onde:

$M_{a\grave{c}}$ : massa de a\c{c}\~ucar na amostra (g)

$M_{uv}$ : massa de uva pesada (g)

$$M_{RA\c{c}} = M_{UV} * SS_R \quad \text{Equa\c{c}\~ao (6)}$$

Onde:

$M_{RA\c{c}}$  = Massa real do a\c{c}\~ucar (g)

$M_{uv}$ : massa de uva pesada (g)

$SS_R$  = solido soluv\~eis real

$$SS_C = M_{A\c{c}} - M_{RA\c{c}} \quad \text{Equa\c{c}\~ao (7)}$$

Onde:

$SS_C$  = solido sol\~uveis corrigido

$M_{A\c{c}}$  = Massa de a\c{c}\~ucar na amostra (g)

$M_{RA\c{c}}$  = massa real de a\c{c}\~ucar (g)

#### **4.5. AN\~ALISES F\~ISICO-QU\~IMICAS DO FERMENTADO DE UVA**

As an\~alises f\~isico-qu\~imicas para o fermentado de uva foram realizadas conforme descrito nos itens: pH (4.3.1.), acidez titul\~avel (4.3.2.), s\~olidos sol\~uveis (4.3.4.) e cinzas (4.3.5.)

O teor alco\~olico foi determinado pelo *Software ProMash* vers\~ao 1.8 utilizando o valor de solido sol\~uveis (°Brix) exibido pelo refrat\~ometro (4.3.4.). Os resultados obtidos foram expressos °GL.

## 4.6. CINÉTICA DE FERMENTAÇÃO

### 4.6.1. Crescimento celular

Durante todo o período do processo fermentativo, em intervalos de 5 dias pré-determinados, 100 mL da amostra (mosto) foram retiradas e subdivididas em 50 mL cada, para análises de pH (Item 4.3.1.) e de biomassa. As amostras foram congeladas em frascos plásticos estéreis para posterior análise.

#### 4.6.1.1. Análise de biomassa:

A análise de determinação da biomassa foi realizada segundo Sperotto et al (2014). Previamente, tubos do tipo Falcon foram identificados e secos em estufa a 60 °C/24 h, a fim de evitar interferentes na quantificação da biomassa. As amostras descongeladas contendo 10 mL de biomassa foram transferidas para tubos tipo Falcon e centrifugadas em centrífuga (FANEM-SP modelo 206 BL) a 3.500 rpm/15 min a 4 °C.

Após o término da centrifugação o sobrenadante foi descartado e precipitado (biomassa) ressuspenso com 10 mL de água destilada gelada. Os tubos foram homogeneizados e centrifugados novamente por 3.500 rpm/15 min a 4 °C. Este procedimento repetiu-se por mais 3 vezes, sempre descartando o sobrenadante das amostras.

Os tubos junto com a biomassa foram secos em estufa a 60 °C/24 h até peso constante e resfriados em dessecador até a temperatura ambiente. O peso da biomassa foi calculado pela Equação 8 e expresso em g/L de biomassa. O resultado foi a quantidade de biomassa formada para uma alíquota de 10 mL durante o cultivo do microrganismo.

$$: \quad BM = \frac{P_f - P_I}{V} \quad \text{Equação (8)}$$

Onde

BM= Biomassa (g/L)

P<sub>F</sub> = Peso final do tubo Falcon com a biomassa (g)

P<sub>I</sub> = Peso inicial do tubo Falcon vazio (g)

V = Volume da amostra (L)

#### **4.7. CÁLCULO DO RENDIMENTO E PRODUTIVIDADE DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA**

O rendimento (R) da fermentação alcoólica (expresso em % m/v) foi calculado a partir da reação de conversão da sacarose em etanol realizado pelas leveduras. A produtividade (Pr) foi calculada pela quantidade produzida de etanol em relação ao volume e tempo (g.L.h). Para os cálculos de rendimento (R) e produtividade (Pr) foram utilizadas as Equações 9 e 10 (LOPES e SILVA, 2006):

$$R = \frac{P_{exp}}{P_{teo}} * 100 \quad \text{Equação (9)}$$

$$Pr = \frac{P_{exp}}{t} \quad \text{Equação (10)}$$

##### **Onde:**

R = rendimento da fermentação alcoólica (% m/v)

Pr = produtividade de etanol (g/L.h<sup>-1</sup>)

P<sub>exp</sub> = concentração (g/L) de etanol experimental

P<sub>teo</sub> = concentração (g/L) de etanol máxima teórica (estequiométrica)

t = tempo de fermentação (h<sup>-1</sup>)

A concentração de etanol °GL (Item 4.5) foi convertida para g·L<sup>-1</sup> para os cálculos de rendimento e produtividade (ROBERTO, 2014).

#### **4.8. ESTIMAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE**

Para estimar a concentração de sacarose no mosto, inicialmente foi determinado o teor de sólidos solúveis (SS) (Item 4.3.2.) A partir dos resultados do SS, a concentração de sacarose, expressa em g/L, foi estimada utilizando-se a Equação 11 (TORRES NETO *et al.*, 2006):

$$CS = 10,13 \times SS + 1,445 \quad \text{Equação (11)}$$

Onde:

CS = concentração de sacarose (g/L)

SS= teor de sólidos solúveis (°Brix)

#### 4.9. DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

##### 4.9.1. *Rendimento em produto ( $Y_{P/S}$ )*

O rendimento em produto ( $Y_{P/S}$ ) relaciona a massa de produto obtido (etanol) com a massa de substrato consumida (açúcar) sendo determinado pela Equação 12 (ALMEIDA et al., 2006; SCHMIDELL et al., 2001).

$$Y_{P/S} = \frac{P_f - P_0}{S_0 - S_f} \quad \text{Equação (12)}$$

Onde:

$S_f$  = concentração final de substrato (g/L);

$S_0$  = concentração inicial de substrato (g/L);

$P_f$  = concentração final de produto (g/L);

$P_0$  = concentração inicial de produto (g/L);

$Y_{P,S}$  = (rendimento em produto) = quantidade de produto formado em relação à quantidade substrato limitante consumido.

##### 4.9.2. *Fator de conversão de substrato em biomassa ( $Y_{X/S}$ )*

O fator de conversão de substrato em biomassa ( $Y_{X/S}$ ) expressa a quantidade de massa celular produzida em base seca com quantidade de substrato consumido (g de açúcar) foi determinado pela Equação 13 (STROPPA et al., 2009; HISS, 2001):

$$Y_{X/S} = \frac{x_f - x_0}{S_0 - S_f} \quad \text{Equação (13)}$$

Onde:

$X_f$  = concentração celular final (g de matéria seca/L);

$X_0$  = concentração celular inicial (g de matéria seca/L);

$S_f$  = concentração final de açúcares (g ART/L);

$S_0$  = concentração inicial de açúcares (g ART/L);

$Y_{x/s}$  = (fator de conversão de substrato em biomassa) = quantidade de massa celular produzida por grama de açúcar consumido.

#### **4.10. ANALISE MICROBIOLÓGICA**

Em cada ponto experimental (0, 15 e 30 dias) foram transferidos assepticamente 25 mL amostra para um saco homogeneizador, adicionando 225 mL de água peptonada esterilizada 0,1% (ISO), obtendo a diluição  $10^{-1}$ . As amostras foram homogeneizadas em um agitador vortex por 5 minutos. A seguir, foram realizadas as diluições decimais seriadas. A diluição  $10^{-2}$  foi obtida retirando 1 mL da diluição  $10^{-1}$  e transferida para tubos de ensaio contando 9 mL de água peptonada esterilizada. As demais diluições foram realizadas pelo mesmo procedimento, até se atingir a diluição necessária para as contagens. Todas as análises foram realizadas em duplicata (SILVA et al., 2007). As diluições foram plaqueadas em função do nível estimado de contaminação, de modo a se obter placas com contagens entre 30 a 300 unidades formadoras de colônias (UFC) e os resultados das contagens foram apresentados em UFC/mL.

##### **4.10.1. Coliformes totais**

Para análise de coliformes totais, foram transferidas alíquotas de 1 mL para placas de Petri com meio de cultura Agar Violet Red Bile (VRB). As placas foram incubadas em estufa de incubação (Consul, Modelo CRB-36) por 24 horas a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1$  (SILVA et al., 2007).

#### **4.11. ANALISE SENSORIAL DO FERMENTADO DE UVA**

Para a avaliação sensorial do vinho, a análise foi realizada por 47 provadores não treinados, com faixa etária entre 18 e 50 anos, de ambos os sexos selecionados ao acaso. O procedimento foi realizado na Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ariquemes. Por

se tratar de uma bebida alcoólica todos os provadores assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), conforme Apêndice 1 no qual os participantes foram informados em relação ao grau alcóolico da bebida e que somente maiores de 18 anos poderiam participar da análise.

A equipe com 47 provadores não treinados, avaliou a aceitabilidade global das amostras de vinho, utilizando uma escala hedônica verbal de 9 pontos, variando de “gostei muitíssimo” até “desgostei muitíssimo”. As amostras com 25 ml cada, foram servidas de forma monádica, codificadas com números de três dígitos, tomados ao acaso, acompanhadas de um copo de água mineral a temperatura ambiente para ser utilizado pelo provador entre as degustações das amostras. Os atributos avaliados foram: cor, odor, sabor e impressão global. A ficha aplicada para o teste de aceitação encontra-se no Anexo 1. Além do teste de aceitação foi realizado o teste de intenção de compra com escala de 5 pontos, variando de "certamente compraria" a "certamente não compraria", conforme a ficha do Anexo 1. Foi calculado também o índice de aceitabilidade, descrito pela Equação abaixo:

$$IA = \frac{A}{B} \times 100 \quad \text{Equação (14)}$$

Onde:

IA = índice de aceitabilidade;

A = nota média do teste de aceitação;

B = nota mais alta atribuída ao produto

De acordo com Minim (2010), os produtos com índices de aceitabilidade superiores a 70% indicam que o produto terá “boa aceitação” no mercado.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. COLHEITA

As uvas adquiridas na cidade de Presidente Médici-RO utilizadas para as análises físico-químicas e para a fabricação do fermentado de uva, apresentavam boas qualidades visuais, estado de maturação ideal e estado sanitário adequado, como pode ser verificado na Figura 6. A colheita das uvas deve ser efetuada preferencialmente nas horas mais frescas do dia, em dias secos e nublados, pois neste momento a uva encontra-se fresca. Uvas destinadas à elaboração de vinhos devem ser colhidas segundo critérios que determinam o ponto ótimo de maturação, visando à obtenção de máxima qualidade. Esses critérios podem ser a medida do teor de açúcar, ácidos e pH (EMBRAPA, 2003; EMBRAPA, 2005).

**Figura 6** - Cachos de Uva Niágara rosada (*Vitislabrusca*) utilizada para realização das análises físico-químicas e produção do fermentado.



Fonte: (AUTOR,2017)

### 5.2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA IN NATURA

Os valores médios e o desvio padrão de pH, acidez titulável, umidade, sólidos solúveis e cinza de Uvas Niágara rosada estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4-** Comparações das análises de uva Niágara rosada com outras espécies de uvas.

<b>Uva Espécie</b>	<b>pH (DP)</b>	<b>AT<sup>a</sup> (meq L<sup>-1</sup>) (DP)</b>	<b>Umidade (%) (DP)</b>	<b>SS (°Brix) (DP)</b>	<b>Cinzas (%) (DP)</b>	<b>Referência</b>
<b>Niáraga rosada</b>	3,7±0,43	0,83± 1,1	85,63 ± 0,79	13,00 ±0,17	0,45 ± 1,8	AUTOR,2017
<b>Isabel</b>	3,50	0,40	-	16,20	-	SATO.A etal.,2008
<b>Niágara rosada</b>	3,68	0,80	82,38	17,70	0,51	SANTANA,2005
<b>Chardonnay</b>	4,51	-	-	18,00	-	BRASIL et al.,2016
<b>Bordô</b>	3,19	0,91	-	15,37	-	VIANA,2016
<b>Crimson</b>	3,82	0,48	86,35	17,30	0,55	SILVIA et al., 2015

<sup>a</sup> Acidez Titulável, DP= desvios padrões



O pH encontrado na uva Niágara rosada apresentou valor igual a 3,7, sendo classificado como pH ácido, valor próximo ao recomendado pela legislação brasileira, com valor igual a 3,0 (RIZZON & GATTO, 1987). O pH é um dos responsáveis pela característica sensorial e coloração do vinho, além de agir como barreira, evitando a atividade bacteriana durante o processo fermentativo. Santana (2005) realizou a caracterização físico-química de uvas da cv. Patrícia (*Vitis labrusca L.*) e encontrou valor médio de pH igual a 3,68, enquanto que Silvia et al. (2015) encontraram valores de 3,82 para uvas do tipo Crimson. Viana (2016) em estudo com uvas do tipo Bordô encontrou valor de pH de 3,19, enquanto que Brasil et al. (2016) encontraram valores de 4.51 para uvas do tipo *Chardonnay*. A variação de valores de pH pode ser explicada pela utilização de diferentes mudas de porta-enxerto realizadas em diferentes temperaturas, valores de pH fora do recomendado podem ocasionar salificação dos ácidos orgânicos, interferindo na qualidade final.

O suco de uva Niágara rosada apresentou AT de 0,83 meq.L<sup>-1</sup>, valor próximo ao encontrado por Santana (2005) de 0,80 meq.L<sup>-1</sup>. O alto valor de acidez encontrado pode estar relacionado com o baixo valor de açúcar presente na uva devido ao pouco tempo de maturação, já que a colheita teve que ser adiantada antes do período ideal da safra, devido ao período chuvoso. Outro fator que pode estar relacionado ao teor de acidez é a diferença de temperaturas entre as regiões quentes e frias que coincidem com a época de maturação do fruto. Sato et al. (2008) e Silvia et al. (2015) encontraram valores de AT em uvas Isabel de 0,40 e 0,48 meq.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Segundo Santana (2005) a temperaturas elevadas é responsável pela baixa acidez na uva.

O teor de umidade encontrado nas uvas Niágara rosada foi de 85,63%, valor que se encontra na faixa determinada pela legislação brasileira de 65-95% (PATO, 1982). Em comparação com outros estudos, o valor de umidade obtido foi superior ao encontrado no estudo de Santana (2005), também com uvas Niágara rosada, e inferior ao encontrado por Silvia et al. (2016). A variação no teor de umidade pode ser explicada pela diferença na composição do solo de plantio (MATTIUZ, 2007). Alto valor de umidade torna-se a matéria-prima propícia a deterioração por micro-organismos devido quantidade de água presente.

O valor encontrado para sólidos solúveis (SS) nas uvas da espécie Niágara rosada foi de 13 °Brix, inferior ao valor encontrado por Santana (2005) nas uvas de mesma espécie e nos demais estudos, com diferentes espécies de uvas, como pode ser observado na Tabela 4. O teor de SS é o índice de maturidade do fruto, é utilizado para indicar a quantidade de substâncias solúveis que se encontram na baga da uva, sendo constituído em sua maioria por açúcares (VIANA, 2016). Segundo a legislação nº 12, de 10 setembro de 1999 (BARROS et

al.,1995), uvas para comercialização deve apresentar valor mínimo de 14 °Brix. O baixo valor de SS obtido neste estudo, comparado com dados da literatura e da legislação vigente pode estar relacionado ao índice de pluviométrico, durante a fase de maturação. Neste estudo as uvas foram colhidas durante o período chuvoso, entre os meses de agosto-novembro (safra 2016), desta forma influenciando na maturação do fruto e consequentemente no valor de sólidos solúveis (CONAB, 2015).

Para a análise de resíduo mineral fixo (cinzas) o valor médio obtido, após a incineração das uvas Niágara rosada, foi de 0,45%. O valor obtido neste estudo encontra próximo do valor esperado segundo a Pato (1982) e Santana (2005) quando as porcentagens de cinzas das uvas variaram em torno de 0,2 a 0,4 %. Na Tabela 4 é possível observar que o valor de cinzas obtidos neste estudo foi mais baixo que os obtidos por Santana (2005) e para outras espécies de uvas. A variação, mais baixa ou mais alta, em relação ao conteúdo de cinzas, está relacionada possivelmente, com a adubação da área de cultivo, irrigação, clima e a natureza do solo (PATO, 1982).

### **5.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS DO FERMETADO DE UVA**

Após 30 dias de fermentação das Uvas Niágara foi realizado análises físico-químicas do fermentado a fim de obter as características do produto. Na Tabela 5 são apresentados os resultados das análises físico-químicas com os valores médios e o desvio padrão de pH, acidez titulável, solido solúveis, cinza e teor alcoólico do fermentado.

Tabela 5- Valores médios das análises do fermentado de uvas Niágara rosada e o desvio padrão, comparado com outros fermentados de diferentes espécies de uvas.

<b>Uva Espécie</b>	<b>pH (DP)</b>	<b>AT(meq.L<sup>-1</sup>) (DP)</b>	<b>SS (°Brix) (DP)</b>	<b>Cinzas (g L<sup>-1</sup>) (DP)</b>	<b>Teor Alcoólico (°GL) (DP)</b>	<b>Referência</b>
<b>Niágara rosada</b>	3,50 ± 0,04	62,45± 0,10	8,1 ± 0,22	1,2 ± 0,58	10,73 ±0,16	AUTOR, 2017
<b>Moscato Giallo</b>	3,12	76,0	-	1,1	10,2	CHAVARRIA et al.,2008
<b>Niágara rosada</b>	3,48	88,3	-	-	10,0	BARNABÉ, 2006
<b>Bordô</b>	3,30	78,0	6,3	-	9,6	BERWALDTE et al.,2015

O valor do pH encontrado neste estudo foi de 3,50 e está dentro do valor estabelecido pela legislação de 3,0-3,6 (BRASIL,1988). Barnabé (2006) determinou o valor de pH (3,48) do vinho produzido também a partir de uvas Niágara e encontrou valor similar a este estudo. Segundo Rizzon (1994) os vinhos brasileiros apresentam valores de pH que variam de 3,0 até 3,6 dependendo do tipo de vinho.

Como pode ser observado na Tabela 5, em outros estudos, houve variação nos valores de pH de 3,12 e 3,30 para vinhos produzidos a partir de uvas do tipo Moscato Giallo e Bordô, respectivamente (CHAVARRIA et al., 2008; BERWALDTE et al., 2015). Durante os processos fermentativos o pH pode variar decorrente ao consumo de fontes de nitrogênio e também pela formação de ácidos, dentre eles destacam-se acético, láctico e pirúvico (RIBEIRO, 2011).

O pH do meio de cultivo é um parâmetro importante para o bom desempenho da fermentação, pois influencia tanto no crescimento, selecionando as leveduras responsáveis pela fermentação e diminuindo a susceptibilidade a contaminação bacteriana, quanto na formação de produto, além de ser responsável pela coloração e por exercer um efeito no gosto dos fermentados (DE SOUZA E MONTEIRO, 2010 HASHIZUME, 2001).

Vinhos com valores de pH elevados são mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas devido ao menor teor de dióxido de enxofre livre (Diniz, 2010). O valor de pH (3,50) do vinho produzido a partir das Uvas Niágara é considerado valor mediano quando trata-se de conservação. Durante a fase pré-fermentativa os mostos com pH baixo estão mais protegidos da ação das enzimas oxidativas e micro-organismos indesejáveis.

A acidez aumentou gradativamente alcançando valor de 62,45 meq. L<sup>-1</sup> no 30º dia de fermentação. O valor obtido está de acordo com o valor estabelecido pela legislação vigente Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988 com valores variando de 55-130 meq.L<sup>-1</sup>(BRASIL,1988).

Na Tabela 5 é possível observar em outros estudos que o valor de acidez foi superior ao encontrado para o vinho obtido de uvas Niágara. Valor de acidez próximo ao limite mínimo estabelecido pela legislação está relacionado com a baixa formação de ácidos voláteis, que em grandes quantidades são responsáveis por desenvolver sabor desagradável de vinagre (PAULA et al., 2012).

Neste estudo foi necessário realizar a correção do °Brix devido ao valor inicial da matéria-prima que continha 13 °Brix. Segundo a legislação brasileira (BRASIL,1988) o conteúdo de sólidos solúveis na uva deve variar entre 18-22 °Brix, valores inferiores ao mínimo permitido influenciam no processo fermentativo (EMBRAPA, 2003). Para os 16 Kg

de uva foi necessário adicionar 1,44 kg de açúcar para obtenção de um mosto com 22 °Brix. A correção do sólidos solúveis é uma medida corretiva, por ser um parâmetro importante, que deve ser avaliado antes do início da fermentação.

Ao final do período de fermentação (30 dias) o vinho apresentou 8,1 °Brix, demonstrando que o substrato não foi todo consumido, devido o tempo limite para realização deste trabalho. Com o valor de 8,1 °Brix originou-se um vinho doce e não seco (STEINLE, 2013). Berwaldte et al., (2015) encontraram 6,3° Brix em vinho Bordô, a diferença está relacionada ao tempo de fermentação que foi de 30 dias, enquanto o vinho Bordô ficou 40 dias em processo fermentativo, quanto maior tempo for o processo fermentativo, menor será a quantidade de açúcar no produto final.

O teor alcoólico obtido a partir do uso do *Software ProMash* versão foi de 10,73 °GL. A legislação recomenda que o teor alcoólico de vinho esteja entre 8,6-14 °GL (BRASIL,1988). Barnabé (2006) também utilizando uvas do tipo Niágara para obtenção de vinho obteve teor alcoólico de 10 °GL. Berwaldte et al., (2015) encontram teor alcoólico de vinhos produzidos a partir de uvas do tipo Bordô de 9,6 °GL. A variação do teor alcoólico está relacionada à quantidade de açúcares disponíveis que serão convertidos em álcool durante a fermentação e podem interferir diretamente na qualidade do vinho (STEINLE, 2013). Para Afonso (2006) inúmero são os fatores que podem influenciar na graduação alcoólica de vinhos, destacando enxertos, poda, fertilização, exposição e condição da vinha, condições climáticas durante a vindima, além de outros fatores.

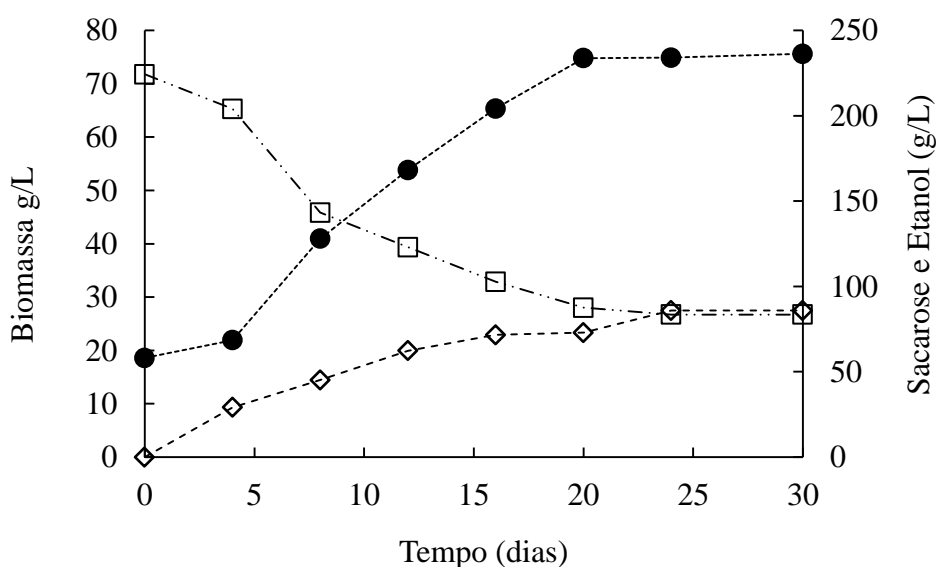
Em relação à análise de cinzas o vinho de uvas Niágara apresentou valor de 1,2 g L<sup>-1</sup> Chavarria et al. (2008) em estudo com vinho produzidos de uvas Moscato Gialo encontraram valor de 1,1 g L<sup>-1</sup> de cinzas. Segundo a legislação o teor de cinzas permitido é de 1-1,5 g L<sup>-1</sup> para vinho rosé (UVIBRA, 2017). O valor do conteúdo de cinzas encontrado neste estudo está dentro ao permitido pela legislação.

## 5.4. CINÉTICAS DO PROCESSO FERMENTATIVO

### 5.4.1. Comportamento da biomassa e consumo de substrato

O comportamento cinético da concentração de biomassa (X) e do consumo de substrato (S) durante fermentação de uvas Niágara pode ser observado pela Figura 7. É importante destacar que neste trabalho a biomassa (leveduras) utilizada para fermentação foi leveduras indígenas ou seja, leveduras presentes naturalmente nas uvas.

Figura 7- Evolução da concentração de biomassa (X (●)), consumo de substrato (S (□)) e formação de produto (P (◇)) durante a fermentação de uvas Niágara.



Analisando a Figura 7 para os dados de biomassa (X) é possível verificar visualmente que o tempo de adaptação foi de aproximadamente 2,5 dias, onde o crescimento não foi tão evidente. Entretanto, a biomassa apresentou aumento da concentração celular a partir do 4/5º dia e após o 20º dia, é possível observar o alcance da biomassa na fase estacionária, mantendo-se constante até o final do 30º dia de fermentação. Melo et al., (2014) em estudos com fermentado de uva Niágara Rosada observaram que a biomassa apresentou crescimento nos 3 dias de fermentação e, após este período, atingindo a fase estacionária. A diferença observada nos tempos de fermentação entre os dois estudos deve-se ao fato de que o fermentado deste estudo foi utilizado leveduras indígenas, enquanto Melo et al. (2014) inocularam 0,4 g/L de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). Assis (2012) relata que a

*Saccharomyces cerevisiae* é a principal levedura da fermentação alcoólica encontrada em níveis baixos nas uvas (50 UFC/g), vinhedos e no mosto não inoculado.

O consumo de substrato (S) pela ação das leveduras presentes no mosto resultou em um decaimento na concentração de açúcar (sacarose), podendo ser observado entre o 5° e o 20° dia de fermentação, até atingir níveis próximos de 85,0 g/L (8,1 °Brix). Após o 20° dia de fermentação, ocorreu uma estabilização e um decaimento mais lento do consumo de substrato (S), ocasionado pelo aumento da concentração de etanol no mosto. A diminuição da concentração dos açúcares presentes no mosto de uva já era esperada, visto que, durante a fermentação alcoólica as leveduras utilizam os açúcares presentes no mosto de uva como fonte de carbono e energia, necessário para o crescimento celular (RIBEREAU GAYON, 2003). Melo et al. (2014) em estudo cinético da fermentação alcoólica também com uvas Niágara observaram o decaimento na concentração de substrato (S) em 48 h de fermentação e após 66 h uma estabilização atingindo níveis próximos a 70 g/L (6,8 ° Brix).

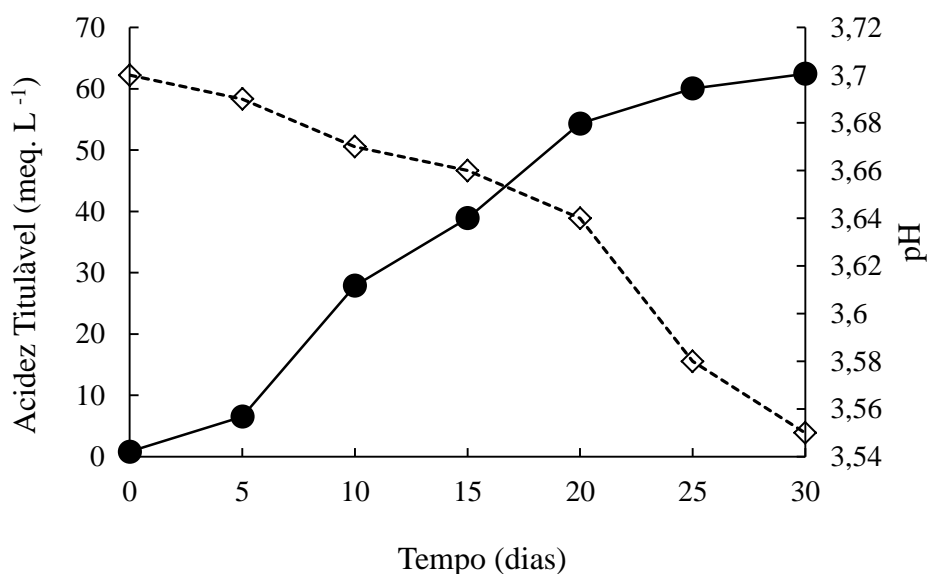
Na Figura 7 também é possível observar que após 4/5° dias de fermentação, o mosto apresentou 29,1 g/L (3,7 °GL) de etanol. Em 16 dias, ocorreu diminuição na velocidade de formação de produto (P), estabilizando a concentração de etanol a partir do 24° dia, resultante da inibição celular pelo produto. No final do período de fermentativo, a concentração final de etanol foi de 85,8 g/L (10,7 °GL) resultando em um fermentado com 8,58 % de etanol em volume, a 20 °C. A concentração de sólidos solúveis (SS) presente no mosto é importante para produção de etanol, quanto maior teor de SS maior produção de etanol (BARNABÉ, 2007). Melo et al., (2014) encontraram concentrações finais de etanol de 50 g/L (6,3°GL) no final do período fermentativo.

Uma relação que também pode ser destacada neste estudo é no uso de leveduras indígenas na produção de vinho com teores alcoólicos consideráveis. Ganga e Martinez (2004) estudaram a biodiversidade de leveduras indígenas na produção de vinhos e ao final do processo fermentativo, o teor alcoólico do vinho apresentava valores entre 10-11%. Fato que contribui para as características sensoriais, tipicidade e qualidade do vinho.

### 5.4.2 Comportamento da acidez titulável e pH

O comportamento da acidez titulável e do pH do vinho produzido a partir de uvas Niágara pode ser observado na Figura 8.

**Figura 8-** Comportamento da acidez titulável (●) e redução do pH (◇) do vinho produzido a partir de uvas Niágara.



A acidez aumentou gradativamente atingindo concentração de 62,5 meqL<sup>-1</sup> no 30º dia de fermentação. Este aumento está relacionado com a produção de ácidos orgânicos e consequentemente a redução do pH ao longo do processo fermentativo (Borzani et al., 1983). Segundo Rizzon et al. (1994) a variação na acidez durante a fermentação tem grande influência na estabilidade e coloração das bebidas fermentadas.

Em relação ao pH pode-se observar que ocorreu uma redução de 0,14 unidades de pH (3,70-3,56) durante a fermentação. Bisson (1999), em estudo com fermentações lentas descreveu que o pH do mosto de uva pode ser reduzido em até 0,3 unidades durante a fermentação, estando o valor de pH compreendido entre 2,5 a 4,25, para que este parâmetro não exerça efeito negativo no aumento de biomassa de leveduras. Assis (2012) obteve valor de pH igual a 3,1 utilizando leveduras indígenas no processo de produção de vinho Rosé. Melo et al., (2014) encontraram valor de pH de 3,56 para vinhos de uvas Niágara com correção de açúcar. Segundo Diniz et al., (2010) e Chavarria et al., (2008) o pH e acidez exercem um papel fundamental no controle do crescimento bacteriano, pois um pH baixo e a acidez alta implica uma condição ácida que impede o crescimento microbiológico, além de



contribuir com a manutenção das características sensoriais, especialmente sabor (OLIVEIRA et al., 2015).

#### 5.4.3 Avaliação dos parâmetros cinéticos do vinho de uvas Niágara

Com base no monitoramento cinético do vinho de uvas Niágara foi possível calcular o rendimento (%), produtividade (g/Lh), rendimento em produto ( $Y_{P/S}$ ), fator de conversão de substrato em biomassa ( $Y_{X/S}$ ). Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 6.

**Tabela 6-** Rendimento, produtividade e parâmetros cinéticos da fermentação alcoólica do vinho rosé.

Rendimento (%)	Produtividade (g/L·h <sup>-1</sup> )	$Y_{P/S}$	$Y_{X/S}$
76,85	2,86	0,51	0,44

O rendimento de 76,85% e a produtividade de 2,86 g/L.h<sup>-1</sup> obtida para o vinho de uvas Niágara foram superiores aos obtidos por Melo et al., (2014) que também fermentaram uvas Niágara com ou sem correção de açúcar, obtendo valores de rendimento de 65 e 61 %, e de produtividade de 0,582 e 0,452 g/Lh. Fortan et al. (2011) encontraram valores de 94 % e 1,65 g/Lh ao estudarem a fermentação alcoólica de melancia e, Bortolini et al. (2011) que obtiveram rendimentos de 75,60 % e produtividade de 2,0 g/L.h ao produzir fermentado de kiwi.

O fator de rendimento do produto que relaciona a massa de produto obtido (etanol) com a massa de substrato consumida (açúcar) ( $Y_{P/S}$ ) foi de 0,51<sub>getanol/gaçúcar</sub> valor superior ao encontrado por Melo et al.(2014) de 0,33<sub>getanol/gaçúcar</sub> em vinhos de uvas Niágara e por Almeida et al. (2006) de 0,46<sub>getanol/gaçúcar</sub> para fermentado de mandacaru. A diferença entre os valores do fator de rendimento, além de estar relacionado com as diferentes matérias-primas, pode ser atribuído a capacidade da levedura em não possuir o melhor rendimento em etanol.

O fator de conversão de substrato em biomassa que expressa à quantidade de massa celular produzida em base seca (g) com quantidade de substrato consumido (g de açúcar) em biomassa ( $Y_{X/S}$ ) foi de 0,44, enquanto que para o fermentado de melancia (FONTAN et al., 2011) o fator de conversão encontrado por estes autores foi de 0,14.

### **5.5. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE COLIFORMES TOTAIS**

Os resultados das análises microbiológicas realizadas no vinho de uvas Niágara durante todo o período fermentativo não apresentaram contagens para coliformes totais, por estarem abaixo no nível de detecção do método realizado. A limpeza das uvas antes do processo de fermentação pode estar relacionada com a baixa concentração microbiana. As bactérias do grupo dos coliformes totais não causam doenças, entretanto, são consideradas como principais indicadores de contaminação fecal, fornecendo informações no que diz respeito as boas práticas de fabricação.

### **5.6. ANÁLISE SENSORIAL**

O fermentado obtido da uva Niágara Rosada apresentou aspecto límpido de coloração laranja claro (como pode-se observar na Figura 9), assim como esperado por se tratar de um vinho rosé, uma bebida com sabor ligeiramente ácido, característica de um vinho levemente doce e aroma característico de vinho.

**Figura 9-** Fermentado de uva Niágara rosada.



**Fonte:** (Autor,2017).

### 5.6.1. Teste de aceitação

A Tabela 7 apresenta as médias das notas atribuídas à amostra avaliada pelos provadores para os atributos aparência, sabor, odor e impressão global e seus receptivos desvios padrões.

**Tabela 7-** Notas médias atribuídas pelos provadores e ao vinho produzido.

Tipo de vinho	Média e Desvios padrões			
	Cor	Sabor	Odor	Impressão Global
Produzido				
com uvas	7,0±1,10	8,0±1,15	8,0±1,28	7.7±1,00
Niágara				
rosada				

\*Escala hedônica de 9 pontos (1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7 para os atributos cor, sabor, odor e impressão global, observou-se que os provadores declararam ter “gostado moderadamente” a “gostado muitíssimo” (escore 7 ou superiores) do produto avaliado. A média 7,0 referente ao atributo cor em relação ao vinho produzido através da uva Niágara rosada foi atribuída também ao vinho produzido através das uvas Cabernet Sauvignon em estudos realizados por Révillion et al., (2007). A cor do vinho é definida pela espécie de uva que foi utilizada para fermentação através do processo de maceração, e quanto mais contato do suco com a casca da uva, mais escuro será o vinho (COPELLO,2016).

Em relação ao atributo sabor, o valor obtido neste estudo (média 8,0) foi superior à média obtida por Révillion et al., (2007) que obtiveram valor 6,0 no vinho fino tinto seco produzido no referido estudo. Esta diferença pode ser devida ao fato de o vinho produzido com a uva Niágara ter sido classificado como vinho levemente doce, segundo Portaria n.º 229, de 25 de outubro de 1988 ou seja, possuir o mínimo de 60,1 g de açúcar é designado de doce, em contrapartida ao vinho seco, que possui menos de 4, 0 g de açúcar. Esta diferença pode resultar em um vinho mais ou menos ácido, diferenciando na aceitação do provador. Este sabor pode estar relacionado também a acidez do final do produto, alcançando o valor 62,45 meq.L<sup>1</sup>, sendo o mesmo um valor alto, o que pode ter proporcionado ao vinho um sabor ácido.

A média do valor referente ao atributo odor foi de 8,0, valor este superior ao obtido por Révillion et al., (2007), que alcançaram média de 6,0 na análise sensorial. Isto pode ser relacionado ao tipo de uva, solo de cultivo, além do pH. Todas estas características contribuem para a percepção de odores diferenciados para cada vinho, e deste modo, nenhum vinho terá o mesmo odor ou sabor, pois isto é diferenciado até mesmo na hora da prática da vinícola ou escolhas feitas durante o processo de fermentação (VIANNA, 2016).

Quanto ao atributo-impressão global o vinho deste estudo obteve a média de 7,7, superior ao vinho tinto fino produzido por Révillion et al. (2007) que obtiveram média 6,2 em relação a impressão global do seu produto final.

Para a obtenção de um excelente vinho, várias características são importantes, mas inicialmente, o solo e o clima são essenciais, pois através do solo, a planta vinífera irá adquirir água e passará para seu fruto; já doçura deste fruto é obtida através da fotossíntese, deste modo um bom solo e um clima quente no período de maturação das uvas originam frutos doces e com bastante líquido e consequentemente uma boa matéria prima para um fermentado (LALAS, 2016).

A amostra de vinho produzida neste estudo obteve índice de aceitação de 80%. Segundo Minim (2010), índices de aceitabilidade superiores a 70% indicam que o produto terá “boa aceitação” no mercado. O valor de 80% obtido em relação ao índice de aceitação do vinho rose meio seco foi superior ao resultado da análise realizado com uvas brancas Gewurztraminer, onde Behrens et al., (1999) destacam que o vinho branco suave obteve o índice de 67% em relação a aceitação. Mesmo se tratando de vinho totalmente doce, o índice foi mais baixo, e deste modo podemos destacar que a coloração do vinho pode ter influenciado a preferência dos provadores, já que a grande maioria dos consumidores de vinho preferem vinhos tintos e consequentemente o vinho rosé está mais próximo da coloração do tinto do que o vinho branco, Além de aspectos como doçura, cor, e o odor influenciam nos resultados diferenciados para cada vinho.

O teste que visa complementar a análise sensorial é o chamado teste de intenção de compra. Este teste foi aplicado aos 47 provadores. A Figura 10 apresenta os resultados para o teste sensorial de intenção de compra em relação ao vinho produzido.

**Figura 10-** Gráfico de intenção de compra para o vinho rosé (%)



Onde 1-certamente compraria, 2- provavelmente compraria, 3- talvez compraria e 4- não compraria.

Pode-se observar pelo gráfico 3 a intenção de compra dos 47 provadores em relação ao vinho produzido, onde 36% dos provadores "certamente comprariam", 30% "provavelmente comprariam" 28% "talvez comprariam" e 6% "certamente não comprariam" e nenhum dos avaliadores "provavelmente não comprariam". Os 6% dos avaliadores que escolheram a opção de certamente não comprariam destacaram que não gostam de vinho, desde modo o fermentado de uva foi bem aceito pelos provadores. Deste modo, tem-se que o fermentado de uva foi bem aceito pelos provadores.

## 6. CONCLUSÕES

Segundo as análises realizadas neste trabalho foi possível concluir que:

- O estado de Rondônia apresenta potencial para produção de uvas Niágara rosada com destino à produção de vinhos rosé contribuindo para o desenvolvimento agroindustrial do estado;
- A qualidade físico-química do fermentado apresentou as características exigidas pela legislação, em relação ao pH, acidez titulavel, teor alcoólico, solido solúveis e cinzas.
- Os parâmetros obtidos da fermentação alcoólica demonstraram que as leveduras indígenas apresentaram bom desempenho fermentativo e contribuíram para obtenção de vinho rosé com propriedades sensoriais próprias da região;
- A análise sensorial de aceitação e intenção de compra mostrou que o vinho foi bem aceito pelos provadores, em todos os parâmetros analisados obtendo um excelente índice de aceitação.

## 7. REFERÊNCIAS

AFONSO, J. O álcool e a acidez. Disponível em:< [http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-alcool-e-a-acidez\\_6055.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-alcool-e-a-acidez_6055.html)> Data de acesso 20 de jun de 2017.

ALMEIDA, M; TAVARES, A; ROCHA, S; SILVA, H. Cinetica da produção do fermentado do fruto mandacaru, v8,n1.pg 35-42.2006.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, 18th ed.Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD. 2005.

BORTOLETTO, A.; ALVES, F.; ROCHA, T. A **Biotecnologia industrial**, v. 4. Editora Edgard Blucher Ltda, 1ªEdução,2001. 523p.

Assis, M. O. Identificação das leveduras isoladas de uvas cultivadas no vale do Submédio São Francisco e sua utilização na fermentação do mosto de uva. **Mestrado em Ciência de Alimentos**, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, 2012.

BARNABÉ, D. Produção de vinho de uvas dos cultivares niágara rosada e bordô: (**análises físico-químicas, sensorial e recuperação de etanol a partir do bagaço**). Disponível em:< <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0034.pdf>> Data de acesso 08 de jul de 2017.

BARROS, J.C.S.M.; FERRI, C. P.; OKAWA, H. Qualidade da uva fina de mesa comercializada na Ceasa de Campinas. **Informações Econômicas**, v25, n.7, p. 53-61, 1995.

BERWALDT, A.; FERRI, C. V. ALVES, G. T. Teste afetivo e análise físico-química em vinho da variedade Bordô e sua assemblage com a varietal Isabel. Instituto federal do RS-Visconde da graça. **Ciênc e tec de alimentos**.2015.

BRASIL, H. J.; SILVA, P. A. A. M.; WAKELING, N. I. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.19 n.2 Campinas May/Aug. 2016.

Bortolini, F.; Sant'Anna, E. S.; Torres, R. C. Comportamento das Fermentações Alcoólica e Acética de Sucos de Kiwi (*Actinidia deliciosa*); Composição dos Mostos e Métodos de Fermentação Acética. **Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas**, v.21, n.2, p. 236-243, maio-agosto. 2001.

Borzani, W.; Aquaroni, E.; Lima, U.A. Engenharia Bioquímica, v.3 São Paulo. 1983.

BOULTON, A.; RUILI, T.; ROSA, Y. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 229 de 25 de outubro de 1988. Aprova norma referente à “complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho”. Disponível em:<  
<http://www.ibravin.org.br/downloads/1379428297.pdf>>. Acesso em: 28mai. 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. Caderno Destilados: Método 04; Caderno Fermentados Alcoólicos: Método 05 e Caderno Não alcoólicos: Método 10.

COIMBRA- Produção e qualidade da uva Niágara rosada para fermentados Colatina,ES/- Viçosa,MG,2007.

CAMPO E NOGOCIO. Panorama na produção de uva e vinho no Brasil. Disponiel em:<  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/Mello-CampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>>.Data de acesso 20 de fev de 2017.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, disponível em  
<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_04\\_14\\_17\\_03\\_51\\_conjuntura\\_uva\\_marco\\_2015\\_-\\_versao\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_14_17_03_51_conjuntura_uva_marco_2015_-_versao_final.pdf)> acessado em 15 de julho de 2017.

CHAVARRIA. G., SANTOS. P. H., ZANUS. C. M., ZONZAN. C., MARONDI. B. A. G. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n7/16.pdf>> Data de acesso 20 de jun de 2017.



DINIZ, I. O que é a maceração no processo de produção de vinho. Fev 2010 Disponível em:<  
<https://www.saporedivino.com.br/maceraacao/>>. Acesso em 01 de abril de 2017.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed. Curitiba: Champamagnat, 2013

EMBRAPA, Niágara Rosa: uva de mesa para pequenos, **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, Embrapa**, 04 de set de 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/dia-de-campo-na-tv/busca-de-noticias/-/noticia/2169159/dia-de-campo-na-tv---niagara-rosa-uva-de-mesa-para-pequenos-agricultores-with-english-subtitles-con-leyenda-en-espanol>>. Data de acesso:20 de abril de 2017.

EMBRAPA, Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015, **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária,Embrapa**, 16 de fev de 2016. Disponível em:  
 <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>>. Data de acesso:22 abril de 2017

EMBRAPA. Uvas viníferas para processamento em região de clima temperado. 14 de novembro de 2005. Disponível em:<  
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>. Data de acesso: 15 de jun de 2017

EMBRAPA: Uvas Americana e Híbridas para processamento em clima temperado. 2003; Disponível em:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/colheita.htm>>. Data de acesso: 01 de julho de 2017.

ENTREPOSTO. Vitivinicultura brasileira : panorama setorial de 2010, [Brasília, DF : SEBRAE ; Bento Gonçalves : **IBRAVIN : Embrapa Uva e Vinho**], 2015.

FONTAN, R da C. I. Cinética da fermentação alcoólica na elaboração de vinho de melancia. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 203-210, jul./dez. 2011.

FREITAS Stuck and sluggish fermentations. **Enology and Viticulture**, p.107-119.2017.

GANGA, M.A.; MARTINEZ C. Effect of wine yeast monoculture practice on the biodiversity of non-Saccharomyces yeasts. **Journal of Applied Microbiology**, v.96, n. 1, p. 76-83, 2004.

HASHIZUME, T. Tecnologia do Vinho. Em: *Biotecnologia Industrial Biotecnologia na produção de alimentos*. v. 4, São Paulo: **Editora Edgard Blücher**, 2001.

HISS, H. Cinética de Processos fermentativos. In: SCMIDELL, W. (Coord.); LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. *Biotecnologia Industrial: Engenharia Bioquímica*. São Paulo: **Edgard Blücher**, 2001. v. 2. p. 93-122.

IBRAVAIN. Estudo do mercado brasileiro de vinho (tranquilos e vinhos espumantes quantitativo-oferta) Disponível em:< <http://www.ibravain.org.br/downloads/1402931249.pdf>>. Data de acesso 19 de junho de 2017.

JORNALDOCOMERCIO. Crescimento de derivado da uva e do vinho. Disponível em:< [http://jcrs.uol.com.br/\\_conteudo/2016/11/especiais/vinhos\\_e\\_espumantes\\_2016/529988-crescimento-de-derivados-da-uva-e-do-vinho.html](http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2016/11/especiais/vinhos_e_espumantes_2016/529988-crescimento-de-derivados-da-uva-e-do-vinho.html)>. Acesso em 23 de jun de 2017.

LALAS, T. Fermentação alcoólica é o que faz vinho ser vinho mesmo. 2016. Disponível em:< [http://revistaadega.uol.com.br/artigo/fervendo\\_817.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/fervendo_817.html)>. Data de acesso 14 de jun de 2017.

LEPE, A.; LEAL, F. Princípios de tecnologia de alimentos. 7. ed. **São Paulo**: , 1984. 284p.2004.

PAULA, F.; TEUS, K.; YURI, L. Produção de vinagre avaliações dos processos submerso e de processo lento. -**Pato Branco**: UTFPR,2012.

LOPES, R. V. V.; SILVA, F. L. H. Elaboração de fermentados a partir do figo-da-india. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Vol, 6, n. 2, p. 305-3015, 2006.

MATTIUZ, B. Motivos para se apreciar um bom vinho rosé, 2007 Disponível em:< <http://blog.artdescaves.com.br/motivos-apreciar-bom-vinho-rose>>. Acesso em 20 de abril de 2017.

MELO, R. J. Estudos cinéticos e caracterização da fermentação alcoólica de uvas dos cultivares Niágara. 2014. Universidade Federal de Maringá, Maringá-PR

MENEZES, W. E.; PURGATTO, E. Determinação de cinzas em alimentos. Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, **Departamento de Alimento e nutrição experimental**, 2015.

MIELE, A.; MIOLO, A. O sabor do vinho. **Bento Gonçalves**: Vinícola Miolo: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

MIELE, A. Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes. Toda Fruta. Nov 2006. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 26 JUN. 2017

MINIM, V. P. Análise sensorial: estudos com consumidores. Viçosa: UFV, 2010. 308 p

MUNDOVINHO. Vinho rosé. Disponível em:<  
[http://www.mundovinho.com.br/obasico\\_vinhorose.php](http://www.mundovinho.com.br/obasico_vinhorose.php)>. Data de acesso: 19 de jun de 2017.

STEINLE. Influência da cepa de *Saccharomyces cerevisiae* cinética de fermentação do vinho . Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: v. 01, n. 01: p. 30-36, 2013.

Oliveira, J. P. M.; Silva Neto, J. C.; Silva, S. S.; Santos, A. S. Produção de fermentado alcoólico de laranja. Revista Verde, Pombal – PB, v. 10, n. 3, p. 35 - 41, jul-set, 2015.

PATO, O. **O vinho: sua preparação e conservação** 7. Ed. Lisboa: Clássica, Coleção Técnica Agrária. 1982. 433p.

RÉVILLION, P.; FLÔRES, H.; WILK, O.; BADEJO, S.; MERCALI, D.; GANDOLFI, M. Qualidade sensorial de vinhos tintos finos do Rio Grande do Sul comparados aos importados da Argentina e Chile. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/30.pdf>>. Data de acesso 04 de jun de 2017.

RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A.; CARNEIRO, G. G.; LUCENA, H. H.; ALMEIDA, E. I. B. Controle do fungo penducular do abacaxi pérola. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.1-6, 2011

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. Tratado de Enología: Microbiología del Vino, Vinificaciones. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003. v.1.

RIZZON, L. A; GATTO, N. M. Características analíticas dos vinhos da microrregião homogênea vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311): análises clássicas. Bento Gonçalves: **Comunicado Técnico**, n.6 EMBRAPA/CNPUV.1987.5p.

RIZZON, L. A.; ZANUS, C. M.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1994. 52p.

ROBERTO. A. Enraizamento de estacas herbáceas **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31,n. 1,p. 236-241, jan/fev., 2014.

ROSS, T. Clima, solo, uva e enólogo (entenda como estes 4 fatores contribuem para o resultado final de um vinho). Disponível em:< <http://vidaevinho.com/fatores-que-contribuem-para-o-resultado-final-de-um-vinho/>>. Data de acesso: 19 de jun de 2017.

SILVA, G. L. et al. Avaliação físico-química da farinha de mesocarpo de babaçu (Orbignyaspp. Mart.), comercializada em municípios do estado do maranhão. *Higiene Alimentar*, v.21,n.157, p.86-89, 2007.

SILVA, M. E.; AMORO, J.; QUEBSH, L. Estudos cinéticos da fermentação alcoólica da produção de vinho e 2007. 137 p. Dissertação (Mestrado), **Universidade Federal de Campina Grande**, Campina Grande- PB.

SANTANA, M.T.A; Característica físico-química, química e sensorial de frutos e vinhos da cv.(*vitislabrusca.L*) **Merce Teodoro Aguil Santana** –Lavras, UFLA,2005.

TORRES. N. C. A., MATOS. L. R. C., NETO. G. J., SANTOS. R. L. Produção de vinho.2006. 162 p. Disponível em:< <http://www.com.br/content/ABASTAAD/relatorio-producao-vinho>>. Data de Acesso 2 de jun de 2017.

SATO. J.A, SILVA.J.B, SANTOS.E.C, BERTOLUCCI.R, SANTOS.R, CARIELO.M, GUIRAUD.C.M, FONSECA.B.C.I, ROBERTO.R.S. Característica físico-químicas e produtiva das uvas Isabel e BRS-Rúbea sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n2/a50v30n2.pdf>>. Data de acesso 25 de maio de 2017.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo, **Edgard Blücher Ltda**, vol.2, 2001.

SILVA , Neusely da. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. Valéria Christina Amstalden - São Paulo : **Livraria Varela**,1997, p31

SILVA, R;VANZELA, E; BAFFI, M. Uvas e vinhos químicas, bioquímica e microbiologia, SP: **editora Unesp; editora Senac**, 2015.

SOUSA, J. L. U.; MONTEIRO, R. A. B. Fatores interferentes na fermentação alcoólica para a produção de etanol .Disponível em:<  
<http://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/viewFile/380/268>>. Data de acesso 20 de jun de 2017.

SPEROTTO, A.; SILVA, B.; ALMEIDA, E.; MARA, H. Protocolos e métodos de análise em laboratórios de biotecnologia agroalimentar e de saúde humana / Raul AntonioSperotto (Org.) - Lajeado : **Editora da Univates**, 2014.

STROPPA, C. T.; ALVES, J. G. L.; FIGUEIREDO, L. F.; CASTRO, C. C. Parâmetros cinéticos de linhagens de levedura isolada de alambiques mineiros. **Ciência e Agroecologia**, vol. 33, p. 1978-1983. 2009.

TEIXEIRA, L. V. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. Cândido Tostes, Jan/Fev. 2009.

UVIBRA. Legislação (Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988.) Disponível em:<  
[http://www.uvibra.com.br/legislacao\\_portaria229.htm](http://www.uvibra.com.br/legislacao_portaria229.htm)>. Data de acesso:23 de jun de 2017.

VALDUGA, L. Entenda o que é análise sensorial do vinho e como ela é feita. Disponível em: < <http://blog.famigliavalduga.com.br/entenda-o-que-e-a-analise-sensorial-do-vinho-e-como-ela-e-feita/> > acesso: 22 de abril de 2017.

VANZELA, L. S. E.; BAFFI, A. M.; SILVA, D. M. **Uvas e vinhos: química, bioquímica, microbiologia**. São Paulo: Editora Unesp; Editora Senac, 2015.

VIANNA, D. A importância do PH no vinho. Agost 2016. Disponível em <[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/a-importancia-do-ph-no-vinho\\_1552.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/a-importancia-do-ph-no-vinho_1552.html)>. Acesso 11 de jun de 2017.

VIANNA, S. T. Caracterização física, físico-química e química de mosto e suco integral em cultivares de videira. 2016. Disponível em <<http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/cobib/INGRID.pdf>>. Data de acesso 20 de mar de 2017.

VINITUDE. Produção de vinho (como acontece). Outro de 2014. Disponível em: < <https://www.clubedosvinhos.com.br/producao-do-vinho-como-acontece/> >. Data de acesso 05 de julh de 2017.

**APÊNDICES 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE  
ESCLARECIDO (TCLE)**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, (*nome do sujeito da pesquisa, nacionalidade, idade, estado civil, profissão, endereço, RG*), estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “Elaboração de vinho de mesa rosé a partir de uvas Niágara rosada (*Vitis labrusca*): Parâmetros físico-químicos, microbiológico e sensorial”, cujos objetivos e justificativas são: Determinar as características físico-químicas da uva e do vinho fermentado ( acidez titulavel, cinzas, umidade, sólidos solúveis, pH, e teor alcoólico do vinho) além dos parâmetros cinético do fermentado, analise microbiologicamente o vinho e fazer a análise de aceitabilidade. A minha participação no referido estudo será no sentido de provar a amostra do fermentado. Estas amostras de 20 gramas cada, serão oferecidas em cabines individuais de análise sensorial no laboratório de engenharia de alimentos da UNIR, Campus Ariquemes, juntamente com um copo de água mineral e uma ficha para preenchimento das respostas que compreendem uma escala variando de “gostei muitíssimo do vinho” até “desgostei muitíssimo do vinho”. Estou ciente que o fermentado possui uma graduação alcoólica de 10,73 GL Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, posso apresentar reações a presença do álcool que foi produzido durante a fermentação. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são: Aluna: Regiani Zanon Rosa Acadêmica, do curso Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Rondônia, Campus Ariquemes, e com ela poderei manter contato pelos telefones (69) 993247747. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Ariquemes, ..... de ..... de 2016. *Nome e assinatura do sujeito da pesquisa .Nome(s) e assinatura(s) do(s) pesquisador(es) responsável(responsáveis)*



## **ANEXO 1- APARATO UTILIZADO PARA FERMENTAÇÃO**



**ANEXO 2 – FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO & DO TESTE  
DE INTENÇÃO DE COMPRA**

### FICHA 1 - ANÁLISE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você está recebendo amostra de vinho rosé-. Prove a amostra e utilize a escala abaixo para expressar o quanto você gostou ou desgostou do produto em relação aos critérios dispostos na Tabela:

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei levemente
5. Indiferente
4. Desgostei levemente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

Amostra nº	Cor	Odor	Sabor	Impressão global

**Comentários:**

\_\_\_\_\_

Se você encontrasse esse vinho à venda:

5. Certamente eu compraria
4. Provavelmente eu compraria
3. Talvez eu compraria
2. Provavelmente eu não compraria
1. Certamente eu não compraria

Nº AMOSTRA	NOTA

